

JOHATSUKYOBOCHOBENNOSEIGYOHJOHATSUKYOBOCHOBENNOSEIGYOH

Patent number: JP51083258
Publication date: 1976-07-21
Inventor: NAKAHARA TERUO; HARASONO YASUHIRO
Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD
Classification:
- international: F25B41/06; F25B49/00
- european:
Application number: JP19750008425 19750120
Priority number(s): JP19750008425 19750120

Abstract not available for JP51083258

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

公開特許公報

① 特開昭 51-83258
 ④ 公開日 昭51. (1976) 7.21
 ② 特願昭 50-8425
 ② 出願日 昭50. (1975) 1.20
 審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号
 7613 32

⑤ 日本分類
 68 B126

⑤ Int. Cl.³
 F25B 41/06
 F25B 49/00

特 許 願

昭和 50 年 1 月 20 日

特許庁長官 斎藤 英雄

1. 発明の名称 ジョウリハツキヨウガウチヨウベン セイギヨウキョウ 蒸発器用膨張弁の制御法

2. 発明者 住 所 ヒメジシシゴウチヨウアケダ 姫路市四郷町明田 841 番地の 2
 氏 名 ナカヘラ テル オ 中 原 照 夫 (ほか1名)

3. 特許出願人 住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
 名 称 (620) 三菱重工業株式会社
 代 表 者 谷 口 中 (ほか1名)

4. 代 理 人 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号三菱重工業株式会社内
 (6124) 坂 岡 昭 (ほか1名)

5. 復代理人 〒100 東京都千代田区有楽町1丁目千代田ビルディング503号 (電214-1477)
 日比谷ビルディング503号 (電214-1477)
 (5166) 木 村 正 巳 (ほか1名)
 50 008425

万 式 登 査

明 細 書

1. 発明の名称 蒸発器用膨張弁の制御法

2. 特許請求の範囲

測温体により蒸発器出口冷媒温度 T_2 を検出すると共に、蒸発器の蒸発圧力を取り出してその圧力に相当する冷媒の飽和温度に変換する圧力温度変換器により蒸発器内の冷媒蒸発温度 T_1 を検出し、その温度差 $(T_2 - T_1)$ が一定になるよう温度差コントローラにより膨張弁が制御されることを特徴とする蒸発器用膨張弁の制御法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は蒸発器用膨張弁の制御法に関する。

初めに、従来の蒸発器用膨張弁の制御法を第1図および第2図によつて説明する。

第1図は従来の蒸発器用膨張弁制御の系統を示す図で、蒸発器1の中へ冷媒液を入口配管2から膨張弁4を通して送り込み蒸発器内で、蒸発した冷媒ガスは出口配管3より圧縮機(図示せず)へ戻る。この場合、蒸発器1内に送り込む冷媒量は、蒸発器を出た冷媒ガスの過熱度を一定にするよう

制御される。つまり蒸発器1の冷媒入口と出口にそれぞれ設けた測温体5、6により冷媒の入口温度 T_1 および出口温度 T_2 を検出し、その温度差 $(T_2 - T_1)$ が一定になるよう温度差コントローラ7により膨張弁4の開度を変えるようにしている。しかしながら、このような制御方法は冷媒温度の直接検出による制御であるため時定数が大で制御として安定し難く、蒸発圧力の変動(ハンチング)および液バックを起すという欠点があつた。これにつき更に詳述すれば、膨張弁4は圧縮機の吸込ガス量に見合つて蒸発器1内で丁度蒸発するだけの冷媒量を蒸発器内へ送り込めば良い訳であるが、一般にその検出方法として上述したように蒸発器出口ガスの過熱度をとつてゐる。この蒸発器出口ガスの過熱度を計測するのに、第1図のように冷媒の出入口温度をとると検出遅れが大きく制御は安定しない。例えば、膨張弁の開度を増せば冷媒量が増加して蒸発器の蒸発量が増加し、したがつて蒸気圧力が上昇して過熱度が減少(蒸発温度上昇およびガス温度下降)する。この場合、蒸発圧

力上昇と過熱度減少との時間的なずれは過熱度計測点までのガスの流れ時間だけであるが、計測上では測温体の熱容量による遅れが非常に大きく(最も早いサーミスタ測温抵抗体でも時定数が8秒もある)、制御として安定し難いものであつた。

第2図は従来の温度式膨張弁の作用を示す図で、膨張弁ダイヤフラム12の上部室13は感温部16にキャピラリ15によつて接続され、一方ダイヤフラム12の下部室14には導圧管17により蒸発器出口の冷媒ガス配管11内のガス圧力が導かれる。蒸発器内の冷媒は所定の蒸発温度 T_1 でその蒸発温度 T_1 に対応する飽和圧力 P_1 で蒸発するが、液バック等の不具合を防止するため蒸発器の出口近辺では冷媒が過熱されるようになっており、出口配管における冷媒ガスの圧力は蒸発圧力(=飽和圧力) P_1 のままであるがその温度は飽和温度 T_1 (=蒸発温度)より高温の T_2 となつている。感温部16は配管11内のガス温度を検知するが、その内部には系内に使用する冷媒と同じ冷媒を封入してあるため、感温部16内には配管11内を流

れる過熱冷媒ガスの温度 T_2 に相当する飽和圧力 P_2 が発生している。また、配管11内の過熱冷媒ガスは上述したように蒸発温度 T_1 に相当する飽和圧力 P_1 になつている。そして、過熱度($T_2 - T_1$)に相当する圧力差($P_2 - P_1$)によりダイヤフラム12が動いて内弁19を動かし、これによつて膨張弁18の冷媒入口20から出口21より蒸発器に至る冷媒量がコントロールされる。

しかしながら、このような温度式膨張弁の場合、冷媒ガスの過熱度の変化を感温部16内の封入冷媒を蒸発又は凝縮させて飽和圧力の変化という形で検出するため時間遅れが出て制御の安定性に欠ける上に制御できる範囲が狭い欠点を有する。

更にまた、このような温度式膨張弁は、自力式で感温部16に封入した流体の飽和圧力の変化をダイヤフラム12に受けてばね22の力とのバランスで内弁19を開閉する構造上、大容量のものを作することは難かしく、かつ容量のマッチングしないものを用いると蒸発圧力の低下(能力不足)、ハンチング、液バックなどの問題が発生する。し

たがつて、このような膨張弁を大容量の冷凍機に使用する場合には、第3図に示すように、多数の膨張弁18を並列に設置しその各々の膨張弁の上流側に電磁弁24を直列に設けて容量の範囲に応じて膨張弁の使用個数を変えるようにしている。

本発明は上述した欠点を除去するためになされたものである。本発明によれば、測温体により蒸発器出口冷媒温度 T_2 を従来と同様に検出するが、一方蒸発器の蒸発圧力を取り出してその圧力に相当する冷媒の飽和温度に変換する圧力温度変換器により蒸発器内の冷媒蒸発温度 T_1 を検出し、その温度差($T_2 - T_1$)が一定になるよう温度差コントローラにより膨張弁が制御される。

以下第4図ないし第6図を参照して本発明の好適な実施例について詳細に説明する。

第4図は本発明に係る蒸発器用膨張弁制御の系統を示す図で、蒸発器1の中へ冷媒液を入口配管2から膨張弁4を通して送り込み、蒸発器内で、蒸発した冷媒ガスは出口配管3より圧縮機(図示せず)へ戻る。蒸発器1内に送り込む冷媒量は蒸

発器を出た冷媒ガスの過熱度を一定にするよう膨張弁4によつて制御される。この場合、出口配管内の冷媒ガス温度 T_2 を測温体6により検出し、一方蒸発器圧力 P_1 を検出しこれからそれに相当する飽和温度に変換する圧力温度変換器23により蒸発温度 T_1 を検出し、その温度差($T_2 - T_1$ =過熱度)をとるようにしてある。そして、この温度差($T_2 - T_1$)を一定にするよう温度差コントローラ7により膨張弁4の開度を変える。

圧力温度変換器23は、第5図に示すように、このシステムに使用される冷媒の飽和温度・圧力曲線Aに対し使用される範囲 $T_a \leftrightarrow T_b$ 間を点線Bに示すように近似的に圧力を温度に変換する機能を有している。

このように本発明は、蒸発器の蒸発圧力による制御を取入れたので、負荷の変動などの際にも蒸発器へ入る冷媒量の調整が敏感に行なわれ、制御として安定し、容量0~100%まで膨張弁のハンチング、蒸発圧力の変動、液バックなどの不具合が起ることがなくなつた。これについて更に詳述

すれば、上述したように第1図に示した従来の制御法によれば、計測上測温体の熱容量による遅れが非常に大きく制御として安定し難いものであつた。

これに対して、蒸発圧力のみを制御は相手の被冷却側（暖房時は外気、冷房時は冷水）の温度により蒸発温度即ち蒸発圧力が変わるので不可能であるが、本発明のように蒸発器出口ガス温度は温度検出のまゝにしておいて蒸発温度側を蒸発圧力を検出してその蒸発圧力相当の飽和温度に変換して用いることによつて冷媒量調整が敏感に行なわれ、制御として安定し、0～100%まで膨張弁のハンチング、蒸発圧力の変動、液バックなどの不具合が発生しなくなる。

また、本発明によれば、冷媒量0～100%まで安定した制御が得られるのでヒートポンプに使用する場合には外気温度および冷・温水温度の大巾な変化に対しても充分な容量の膨張弁を採用することができ、ユニットの信頼性向上および能力を充分に発揮させ得ることができる。これを第

6の検出場所は、蒸発器入口側（第1図の T_1 検出位置）でもよいが、この場合蒸発器の圧力損失分 ΔP だけ飽和温度 T_1 がずれるため過熱度がずれるので蒸発器出口側をとる方が都合が良いことに注意すべきである。

すなわち、冷媒は、液の状態で膨張弁4を通り蒸発器1内に入つて熱を吸収しガスとなつて出ていくものであり、蒸発器入口圧力 P_1' と蒸発器出口圧力 P_1 はその差、即ち蒸発器の圧力損失 $\Delta P = P_1' - P_1$ だけ蒸発温度がずれて $T_1' > T_1$ となる。膨張弁4は冷媒を蒸発器内で完全に蒸発する量だけを送り込むために制御するのであり、蒸発器内で完全に蒸発が完了したことを配管3内のガスの過熱度で検出している。このため、出口のガスの実際の温度 T_2 とその部分に於ける飽和温度 T_1 （ P_1 に相当するもの）との差を取る方が都合が良いものである。

以上述べた如く、本発明によれば産業上きわめて有益な蒸発器用膨張弁の制御法が提供される。

4. 図面の簡単な説明

6図に示すモリエル線図で説明すると、第6図においてAは圧縮機吸込、Bは圧縮機吐出、Cは膨張弁入口、Dは膨張弁出口、A-Bは圧縮機による昇圧、B-Cは凝縮器における凝縮、C-Dは膨張弁による膨張、D-Aは蒸発器における蒸発である。

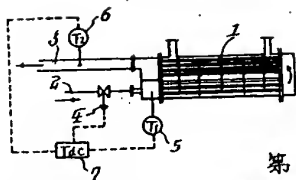
ヒートポンプのように外気の温度条件（夏は凝縮器側、冬は蒸発器側になる）の変化が大きい場合、また冷・温水側の温度が変化した場合には実線A、B、C、Dが点線に示すように変化する。この場合膨張弁の圧力差C-Dが小さくなると膨張弁を通過する冷媒量が減少して蒸発圧力の低下、能力低下などの好ましくない現象が起る。これを防止するためには、膨張弁容量に余裕を取る必要があり、その場合でも安定した制御が必要となるが、本発明制御法によると余裕のある大きな1個の膨張弁を安定して制御することが可能であるから上述したよう現象の発生は回避することができる。

なお、本発明制御法において、蒸発器圧力とし

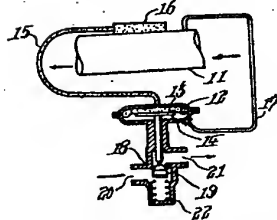
第1図は従来の蒸発器用膨張弁の制御法を示す系統図、第2図は従来の温度式膨張弁の作用を示す詳細図、第3図は従来の大容量冷凍機の膨張弁の制御法を示す系統図、第4図は本発明による蒸発器用膨張弁の制御法を示す系統図、第5図は本発明制御法で使用する圧力温度変換器の温度圧力曲線を示す図、第6図はモリエル線図を示す図である。

1... 蒸発器、4... 膨張弁、6... 測温体、7... 温度差コントローラ、2 3... 圧力温度変換器。

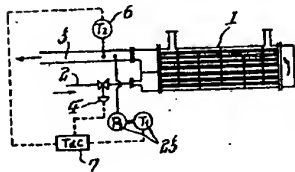
第1図



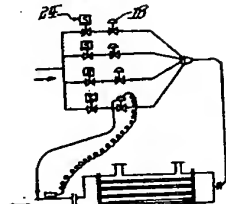
第2図



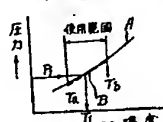
第4図



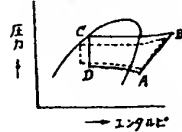
第3図



第5図



第6図



6. 添附書類の目録

(1) 委任状	1 通
(2) 復代理委任状	1 通
(3) 明細書	通 10 頁
(4) 図面	通 1 頁
(5) 願書原本	通 2 頁
(6) 出願審査請求書	1 通

7. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

(1) 発明者

住所 高砂市荒井町新浜 2 丁目 6 番 47 号
氏名 原 園 安 廣

(2) 代理人

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号三菱重工業株式会社内
(6690) 田 島 一 郎

(3) 復代理人

〒100 東京都千代田区有楽町 1 丁目 7 番 8 号
日比谷パークビルディング 503 号 (電 214-1477)
(7681) 高 野 龍 馬